MEMORIA DEL PROYECTO TITULADO:

DISEÑO DE UN ANIMADOR DE ALGORITMOS DE BÚSQUEDA Y ORDENACIÓN

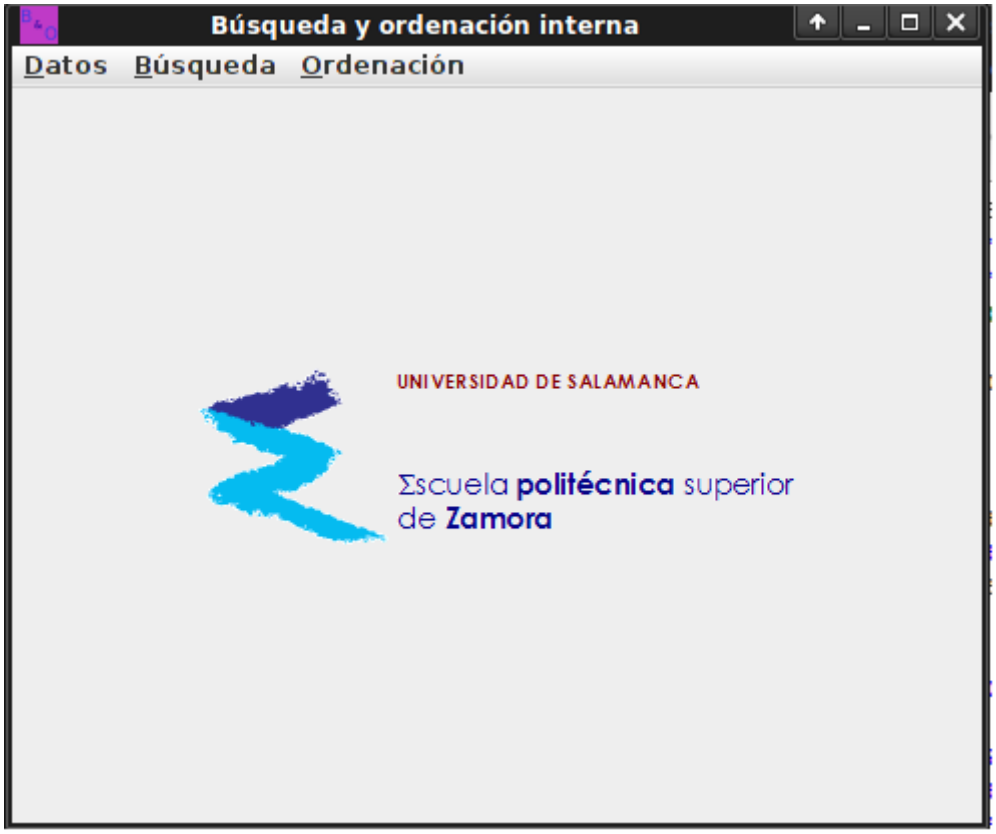
(*ID2012/055*)

PRESENTADO POR:

María Luisa Pérez Delgado

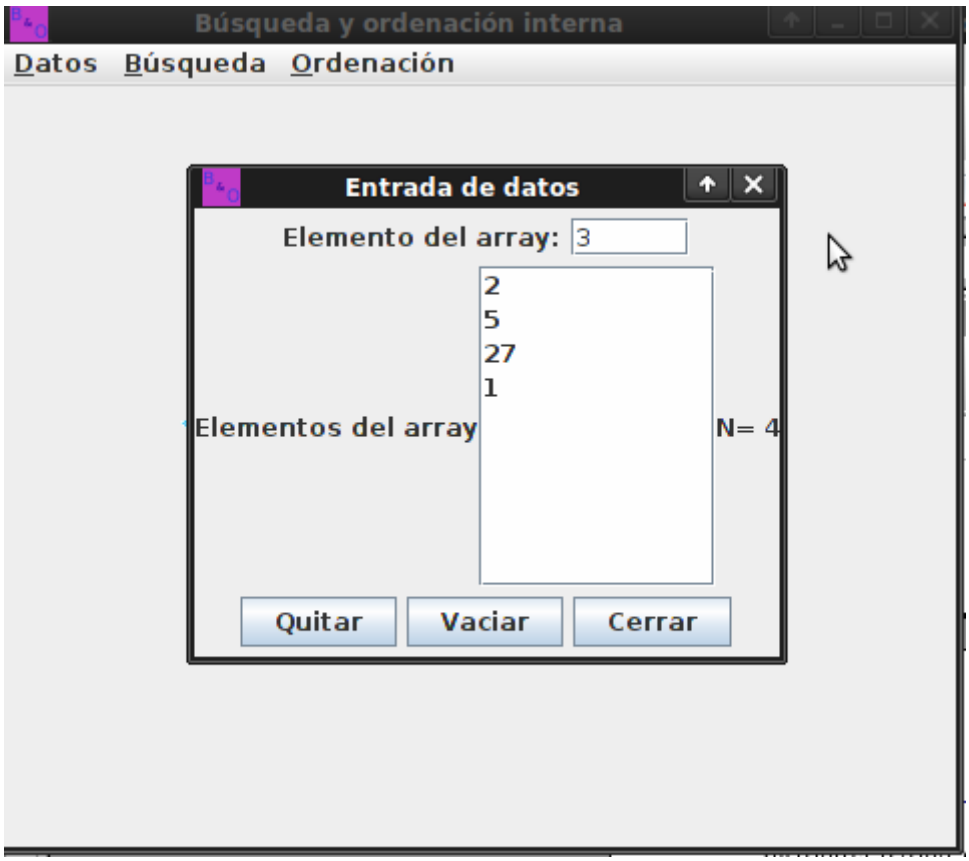
Dentro del marco del proyecto de innovación docente titulado "**Diseño de un Animador de Algoritmos de Búsqueda y Ordenación**", se ha diseñado un animador de algoritmos de búsqueda y ordenación sobre vectores, para facilitar la comprensión de los citados algoritmos, mediante una herramienta visual.

La aplicación que implementa la animación se ha desarrollado en Java. La ventana de presentación de la aplicación se muestra en la siguiente figura:



Desde esta ventana se puede acceder a los menús de trabajo de la aplicación.

El primer paso del trabajo con la aplicación consiste en definir los datos que integran el vector sobre el que se quiere trabajar. Para ello, se selecciona la opción **Definir datos** del menú **Datos**. Aparecerá un cuadro de diálogo desde el que se pueden introducir los sucesivos elementos que definirán el contenido del vector. Existen también las opciones de eliminar algún dato ya introducido y vaciar el vector de datos:



Una vez definido un vector sobre el que trabajar, se podrán aplicar las diferentes técnicas de búsqueda y ordenación disponibles:

Métodos de búsqueda:

- búsqueda secuencial
- búsqueda binaria

Métodos de ordenación:

- método de la burbuja
- método de la baraja
- método de selección directa
- método quick-sort
- método shell-sort
- método merge-sort
- método de la sacudida
- método de inserción binaria

Para todos los algoritmos que se han animado, se ha definido una ventana de animación con una estructura similar:

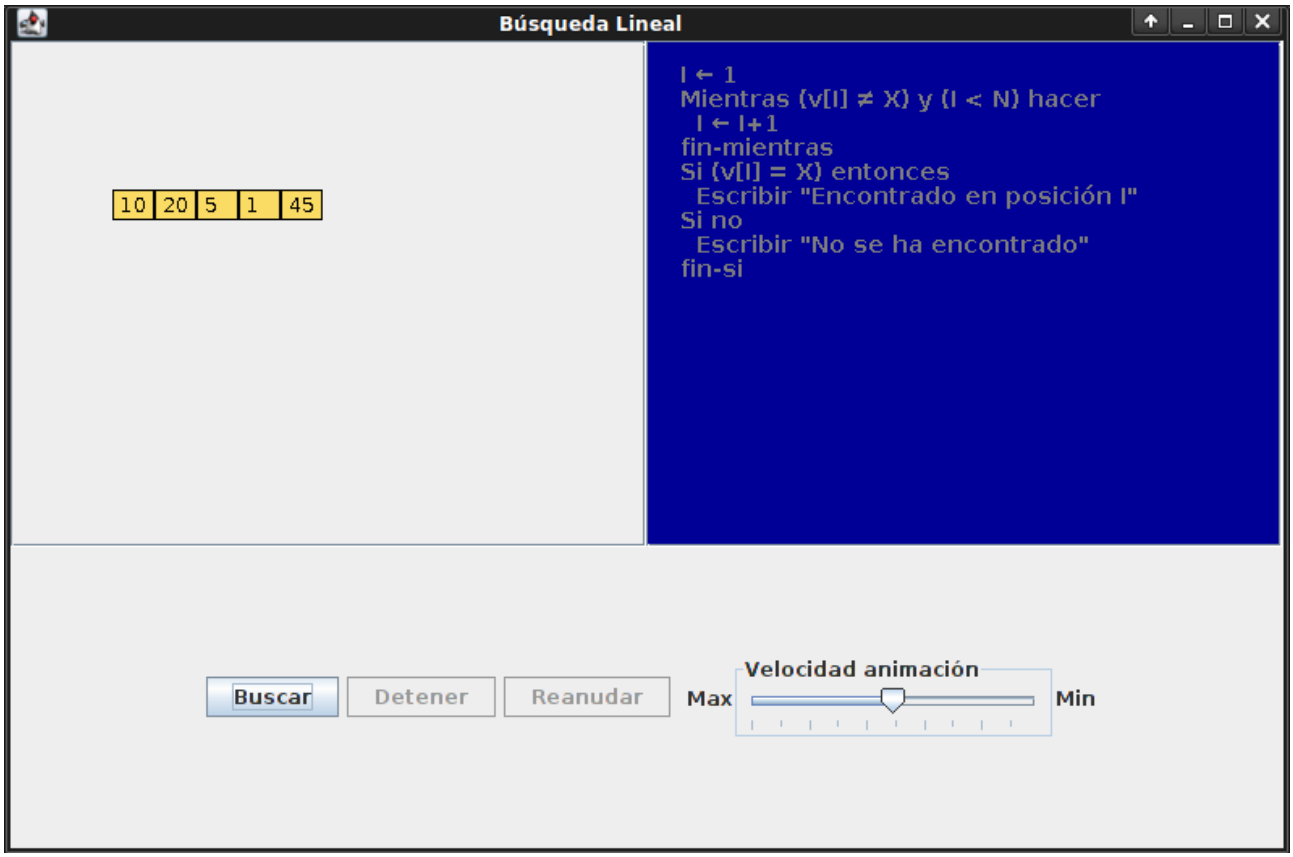
- la parte superior de la ventana muestra la evolución de la animación, mientras que en la parte inferior aparecen unos botones que controlan el proceso.
- existe un botón que permite iniciar la animación, otro que permite detenerla cuando el usuario lo desee y un tercer botón para reanudar la animación desde el punto en que se detuvo.
- se ha incorporado un control que permite definir la velocidad de la animación, permitiendo variarla a medida que se está ejecutando. Este

botón permite visualizar con más o menos detenimiento los pasos del algoritmo que se está ejecutando.

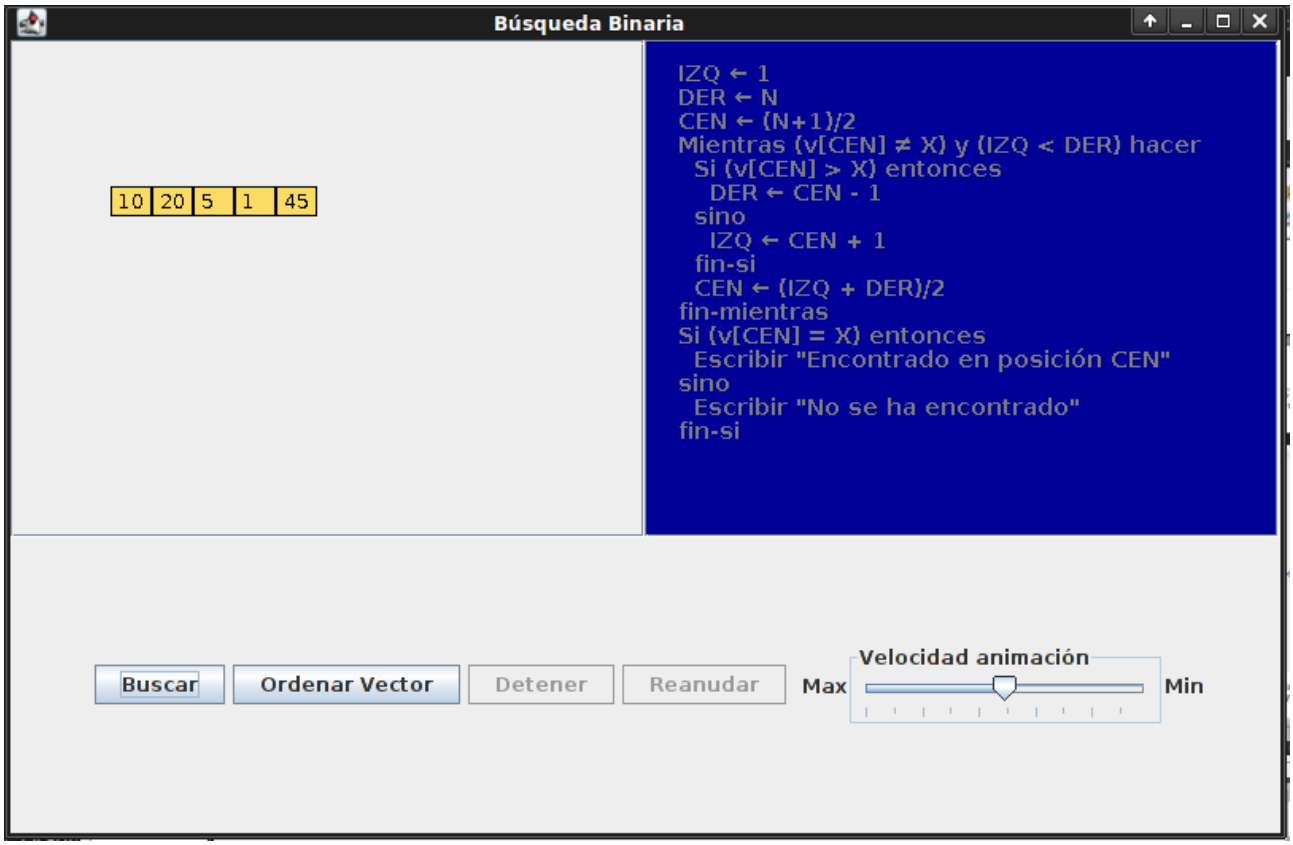
- en la parte superior de la ventana de animación se han definido 2 zonas: la parte izquierda muestra una representación gráfica del vector sobre el que se trabaja, mientras que la derecha muestra el pseudocódigo del algoritmo que se está animando. Se ha trabajado sobre pseudocódigo, en lugar se usar un lenguaje de programación concreto, para que el alumno comprenda mejor la independencia de los algoritmos respecto del lenguaje de programación usado.

Las siguientes imágenes muestran el aspecto inicial de las ventanas que muestran la animación de los algoritmos implementados:

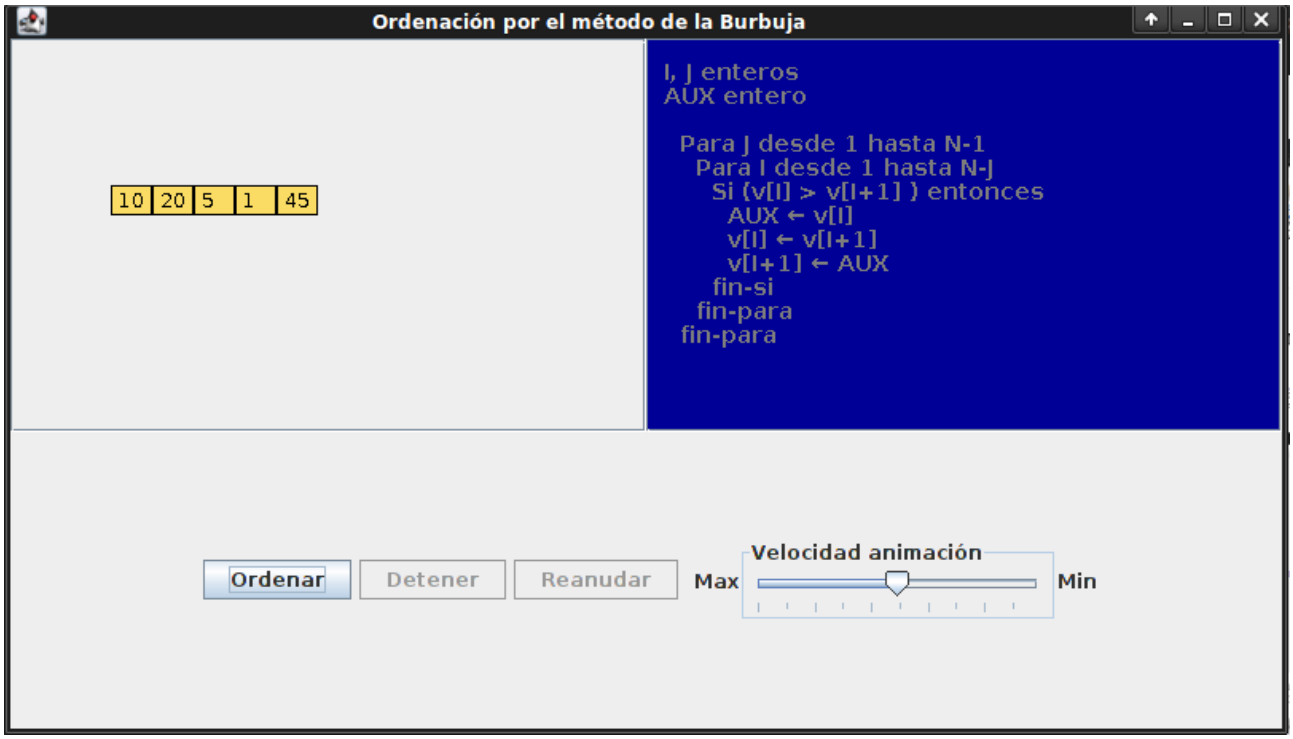
Búsqueda secuencial:



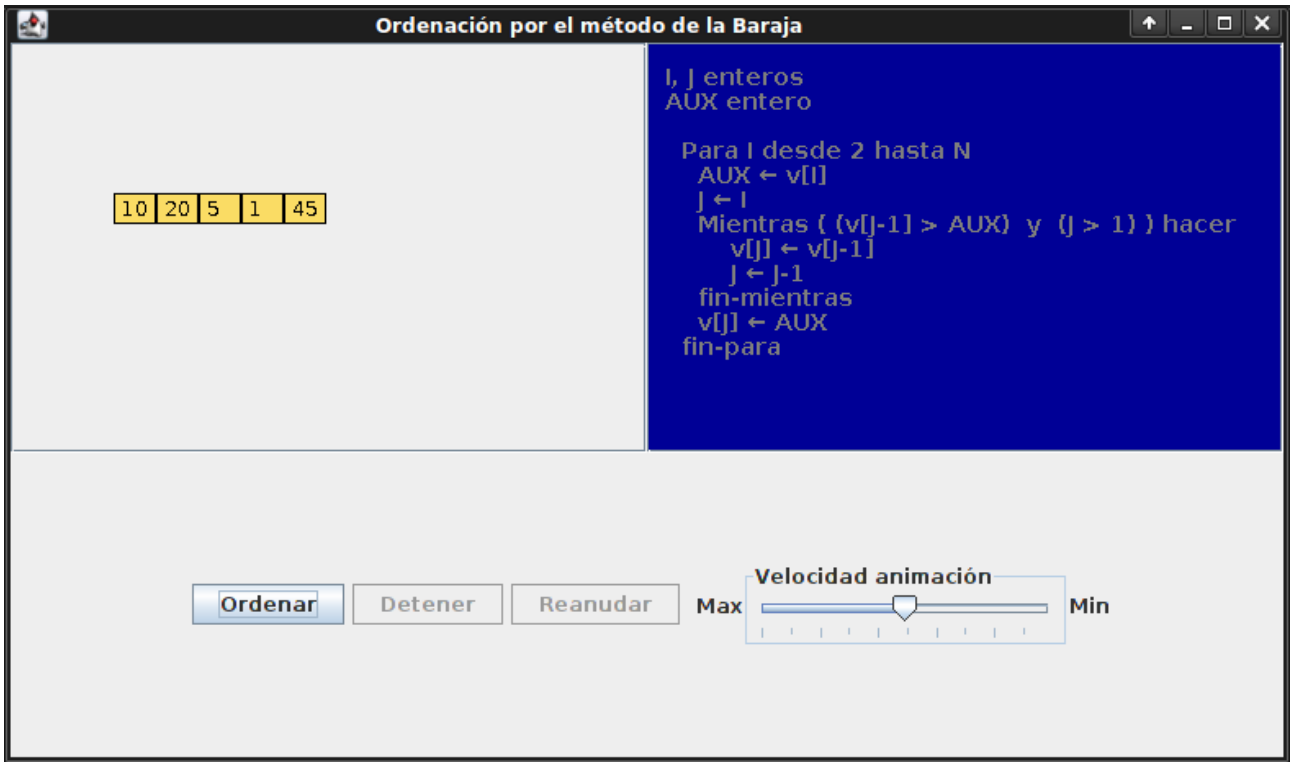
Búsqueda binaria:



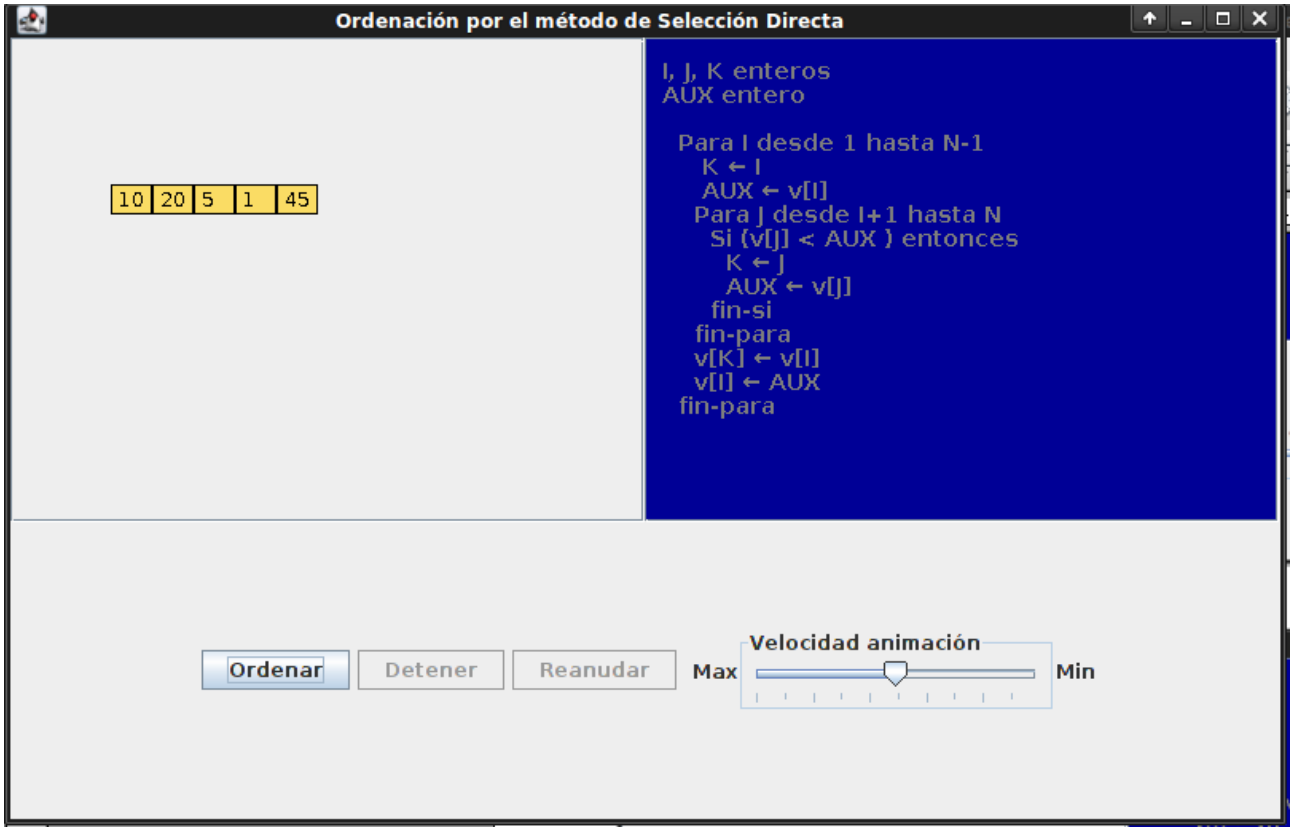
Ordenación por el método de la burbuja:



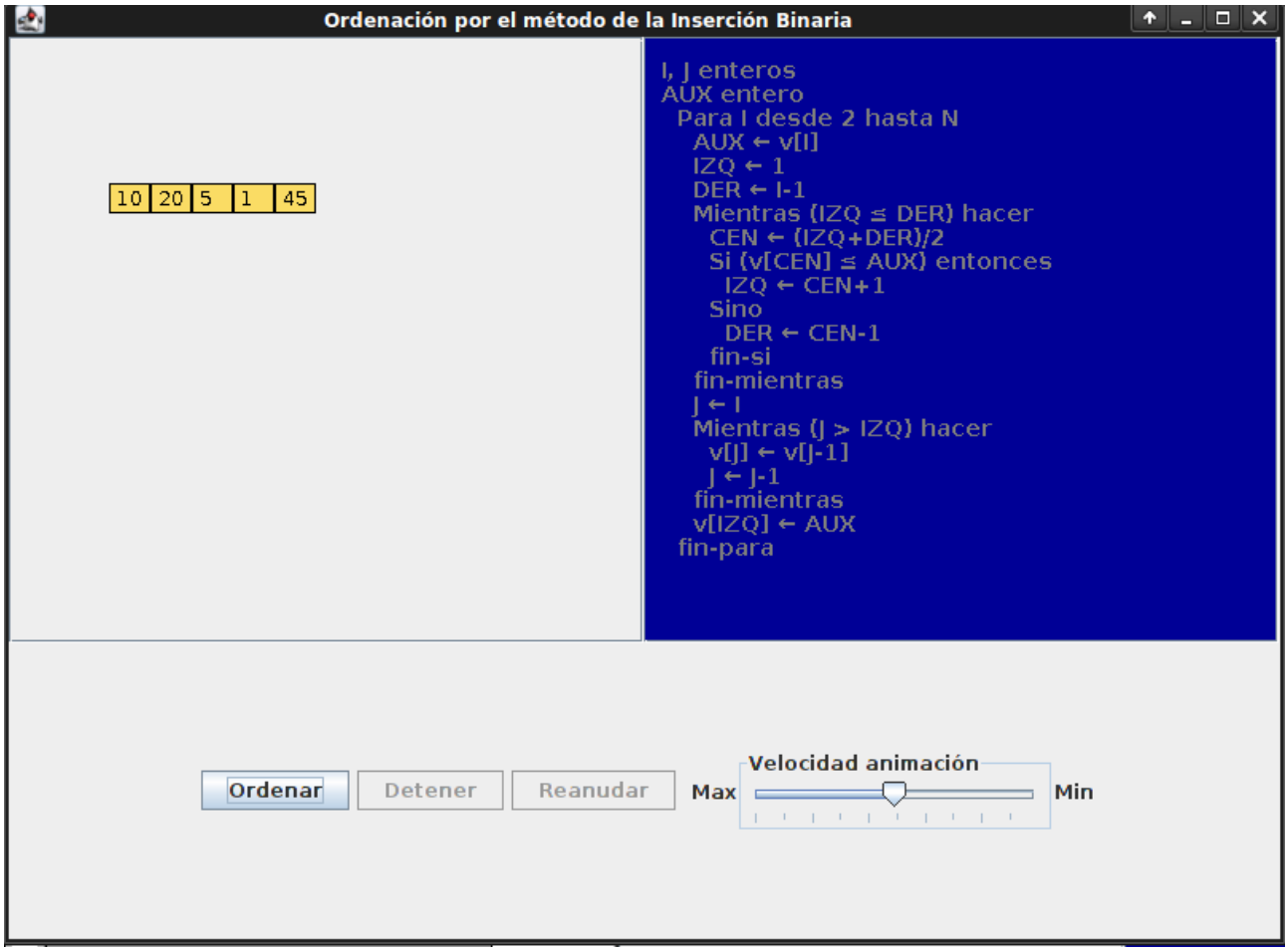
Ordenación por el método de la baraja:



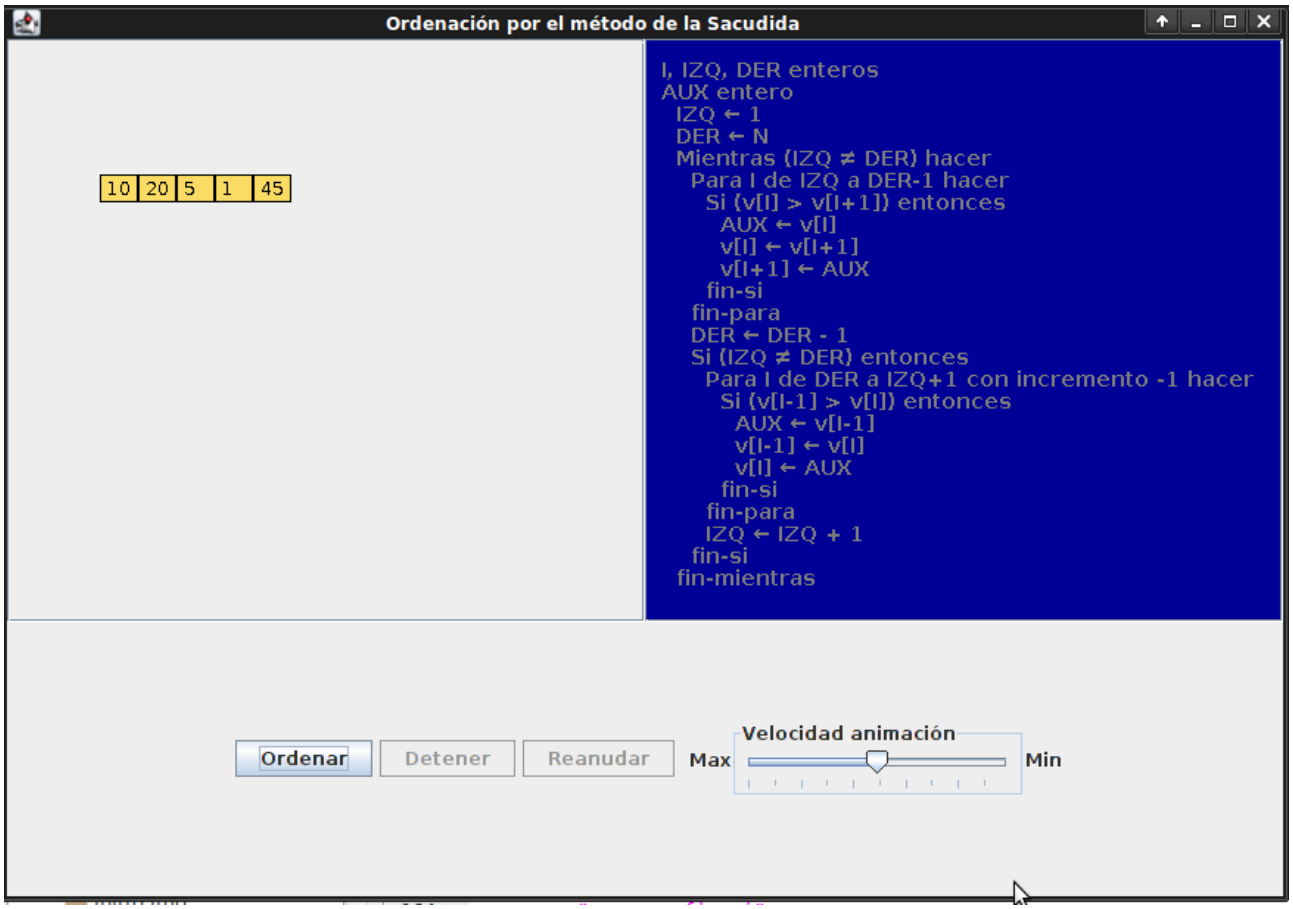
Ordenación por el método de selección directa:



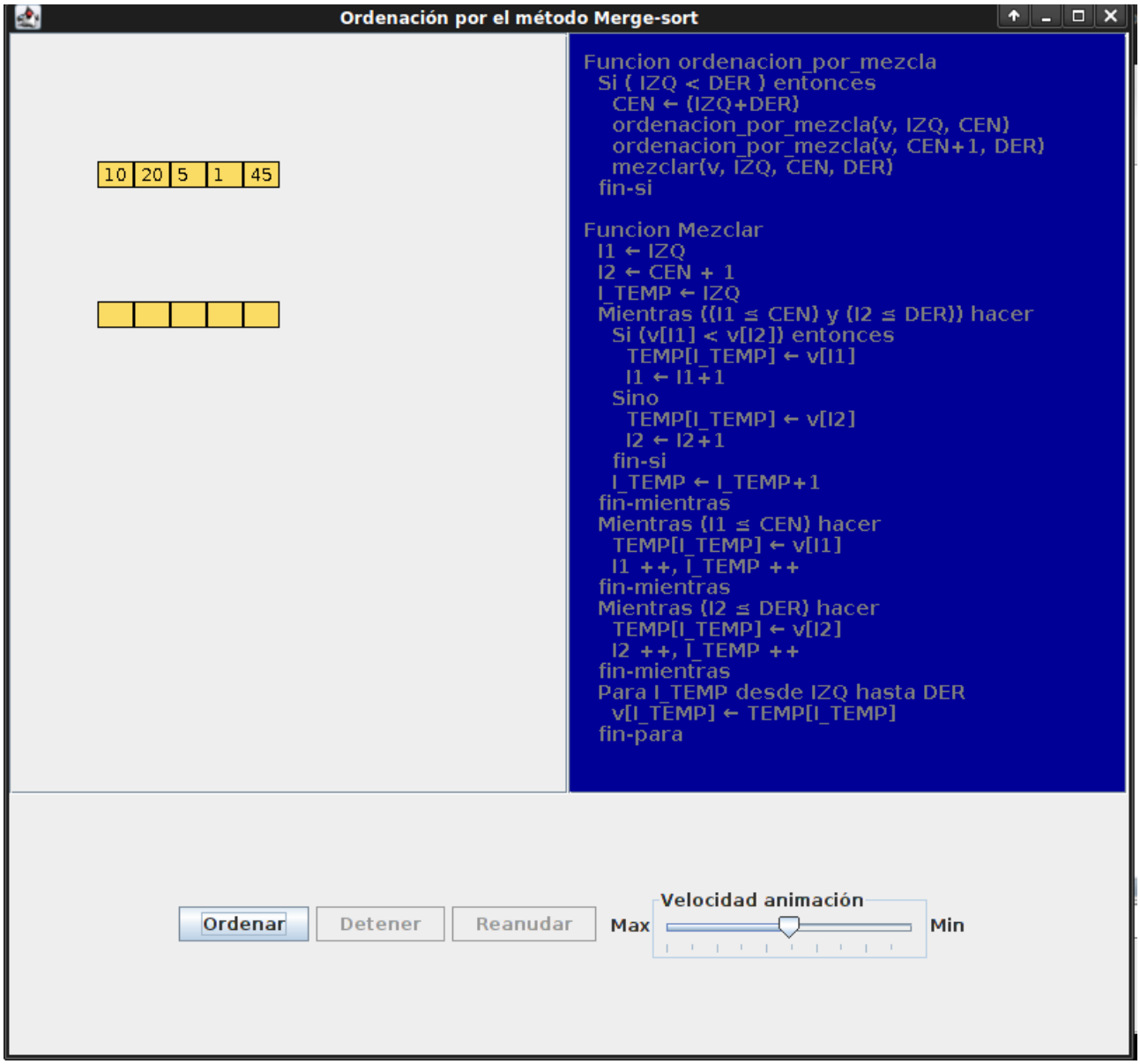
Ordenación por el método de inserción binaria:



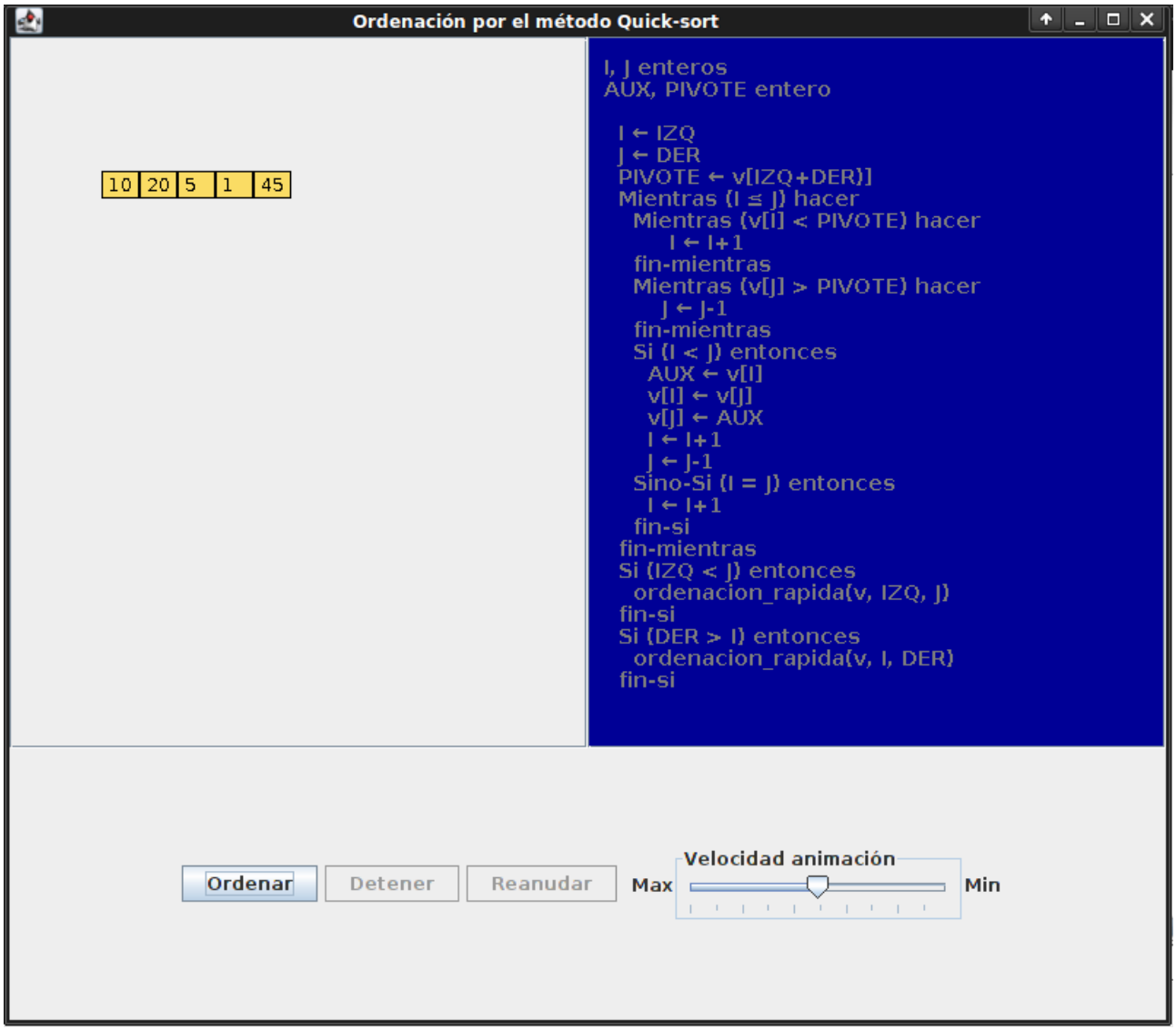
Ordenación por el método de la sacudida:



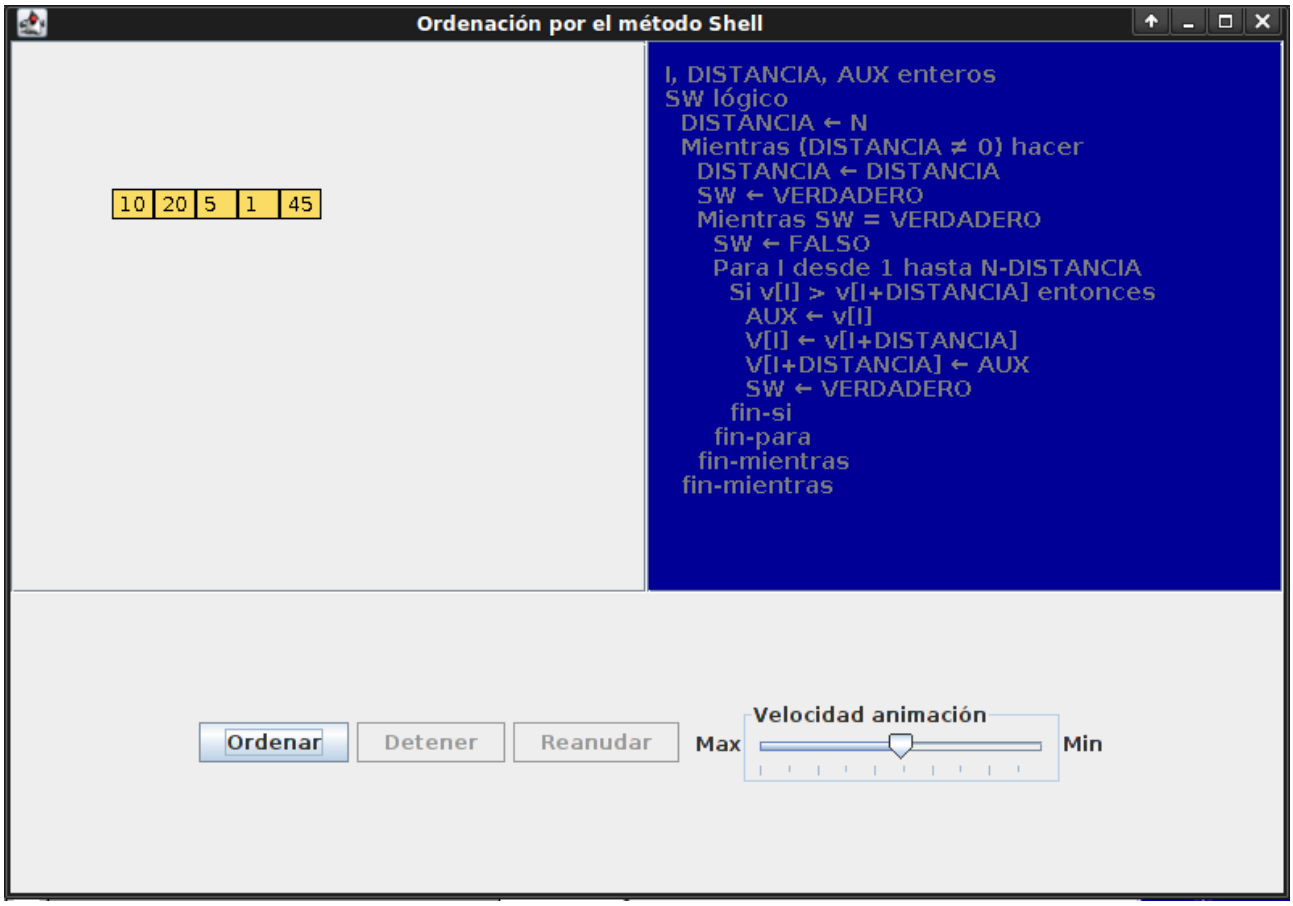
Ordenación por el método mergesort:



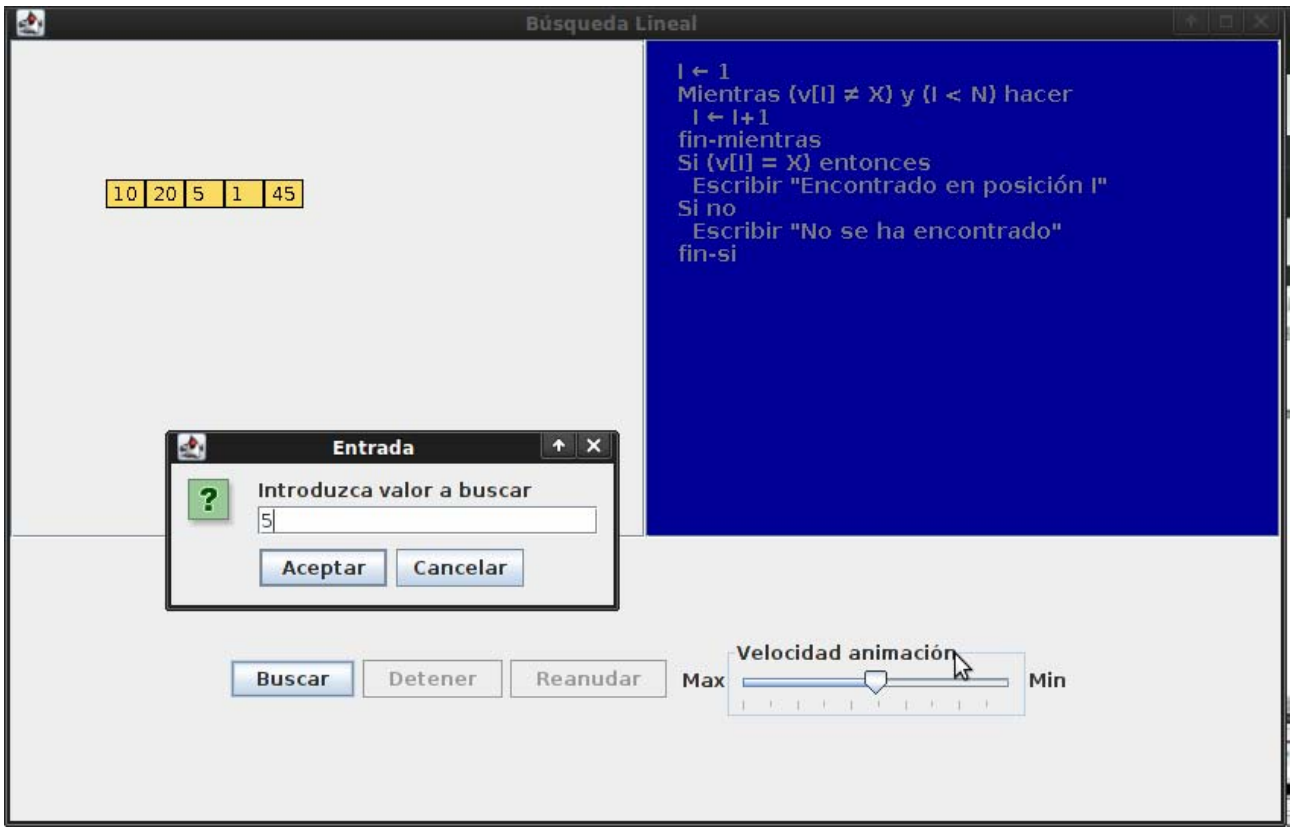
Ordenación por el método quicksort:



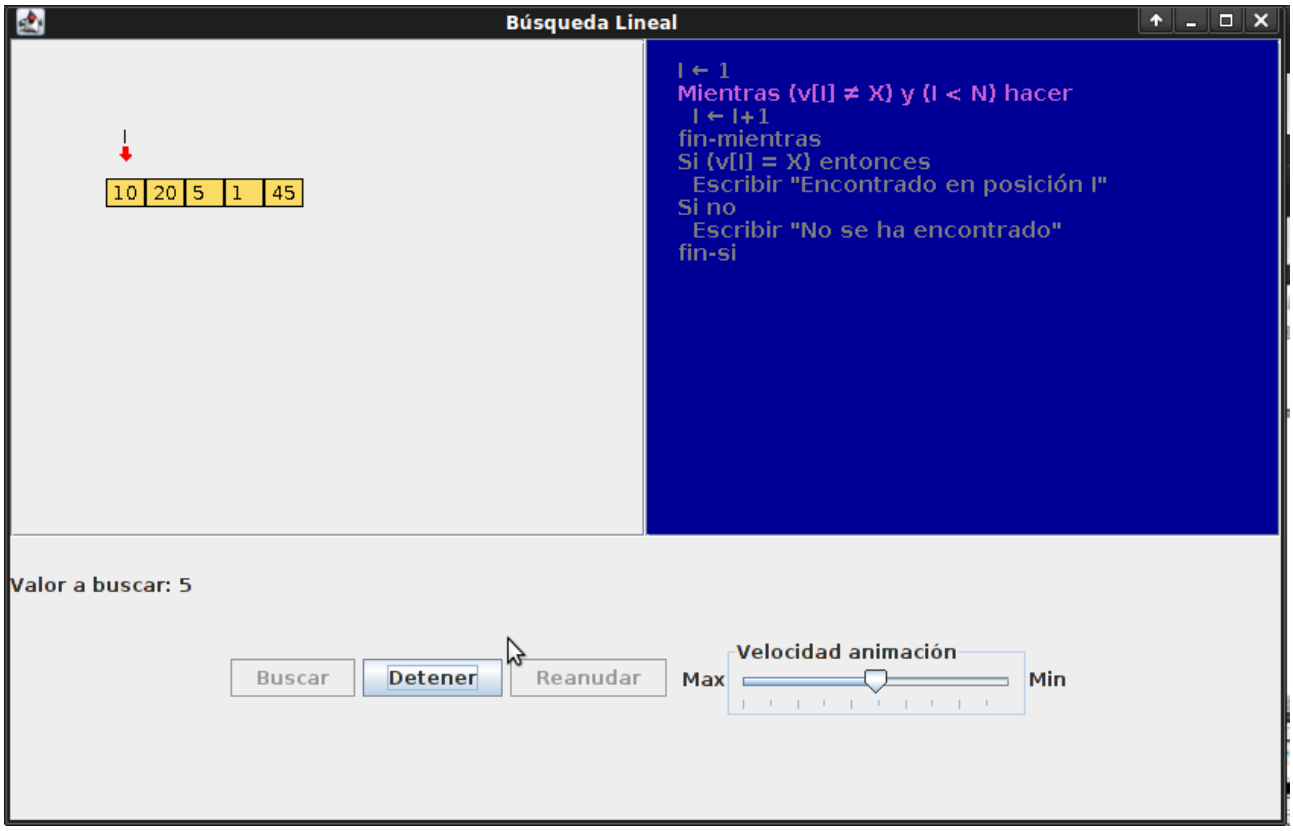
Ordenación por el método shell:



Para no confeccionar un documento demasiado extenso, veremos únicamente los pasos de una de las animaciones: el método de búsqueda lineal.
Para aplicar esta ordenación, una vez definido el vector de datos a ordenar, se selecciona en el menú **Búsqueda** la opción **Lineal**, con lo que se presenta la ventana correspondiente a la animación de este algoritmo.
Al pulsar el botón **Buscar**, comienza la animación. Como paso inicial de esta animación, hay que proporcionar el valor a buscar en el vector:

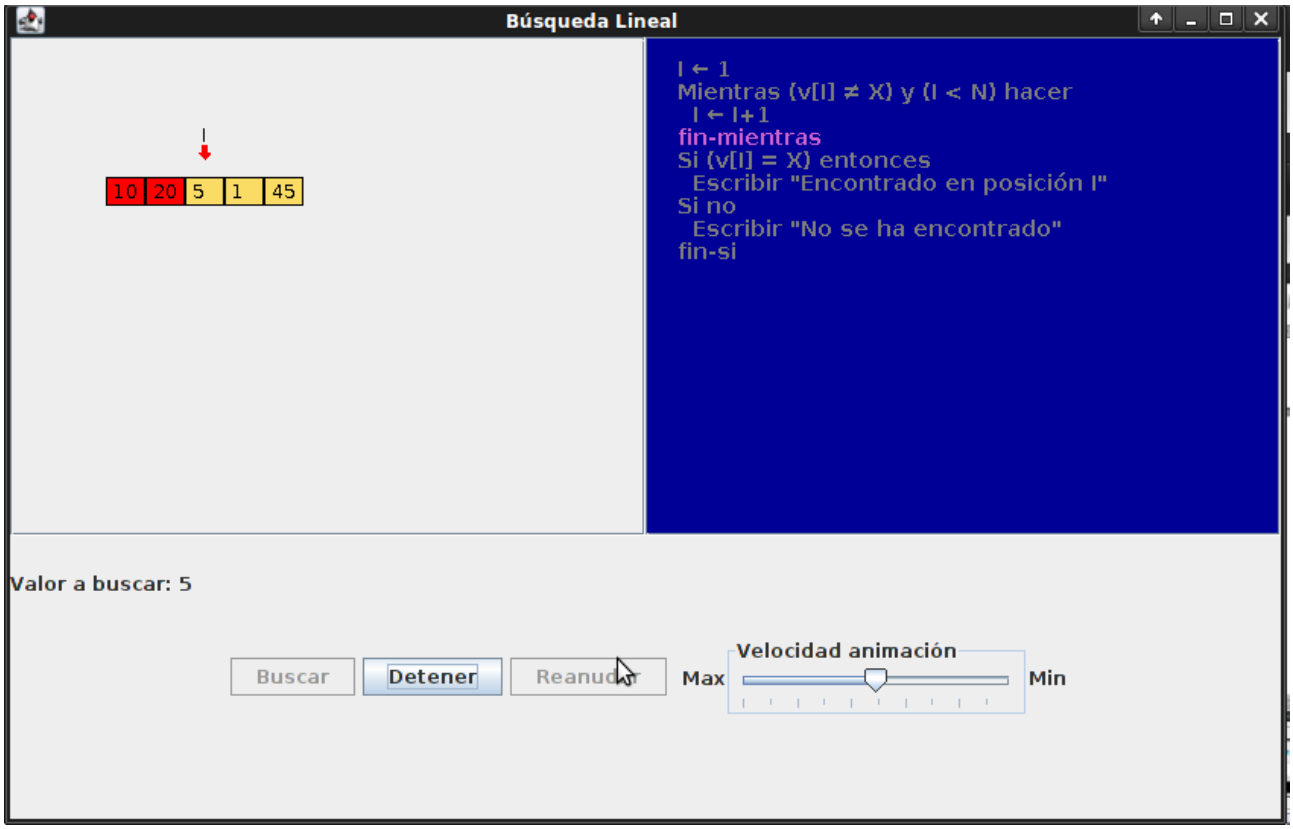


En la parte izquierda de la ventana se muestra, junto al vector, el índice *I* que se va modificando al avanzar el algoritmo.
En la siguiente figura se muestra la animación para la primera iteración del algoritmo, cuando el índice *I* toma el valor 1:

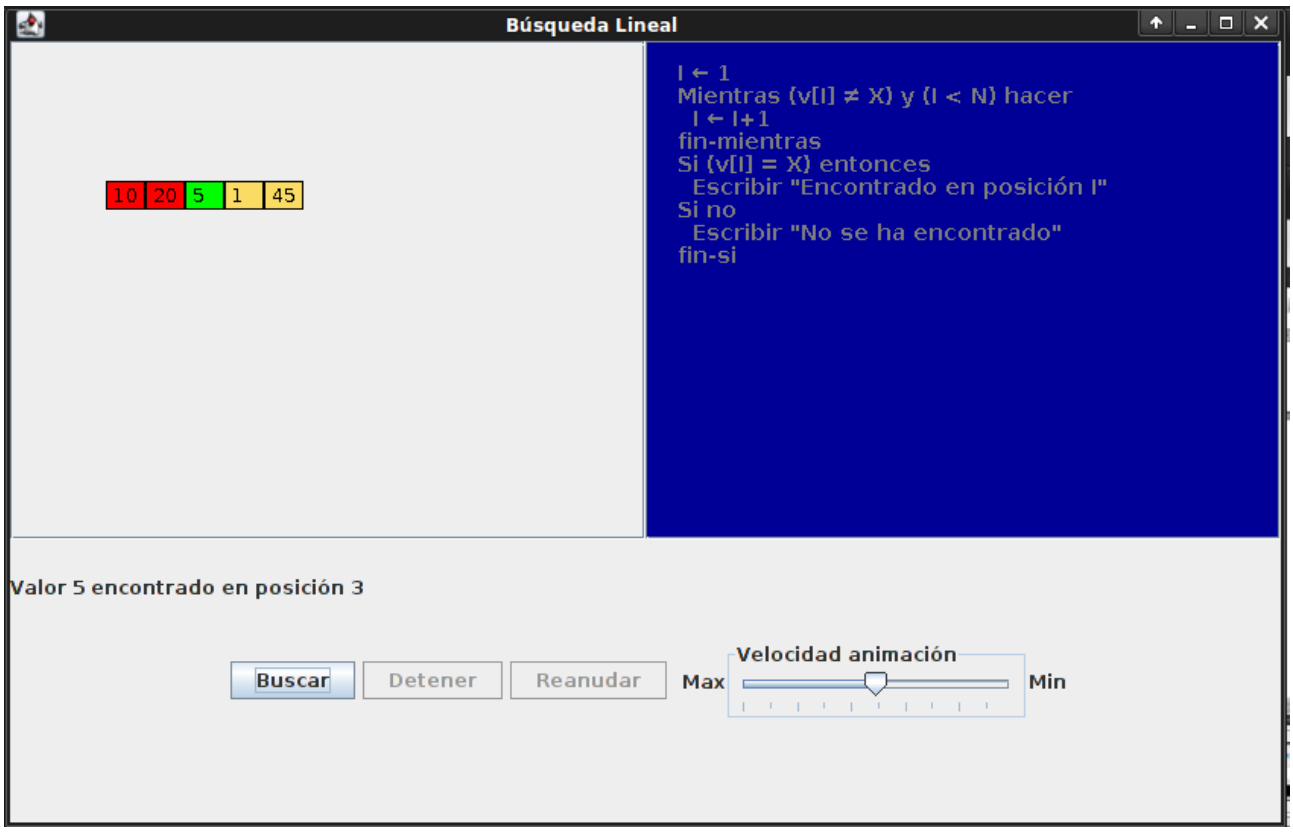


La línea de pseudocódigo que se esta analizando se marca en color rosa y la figura de la izquierda muestra gráficamente el resultado de la operación.

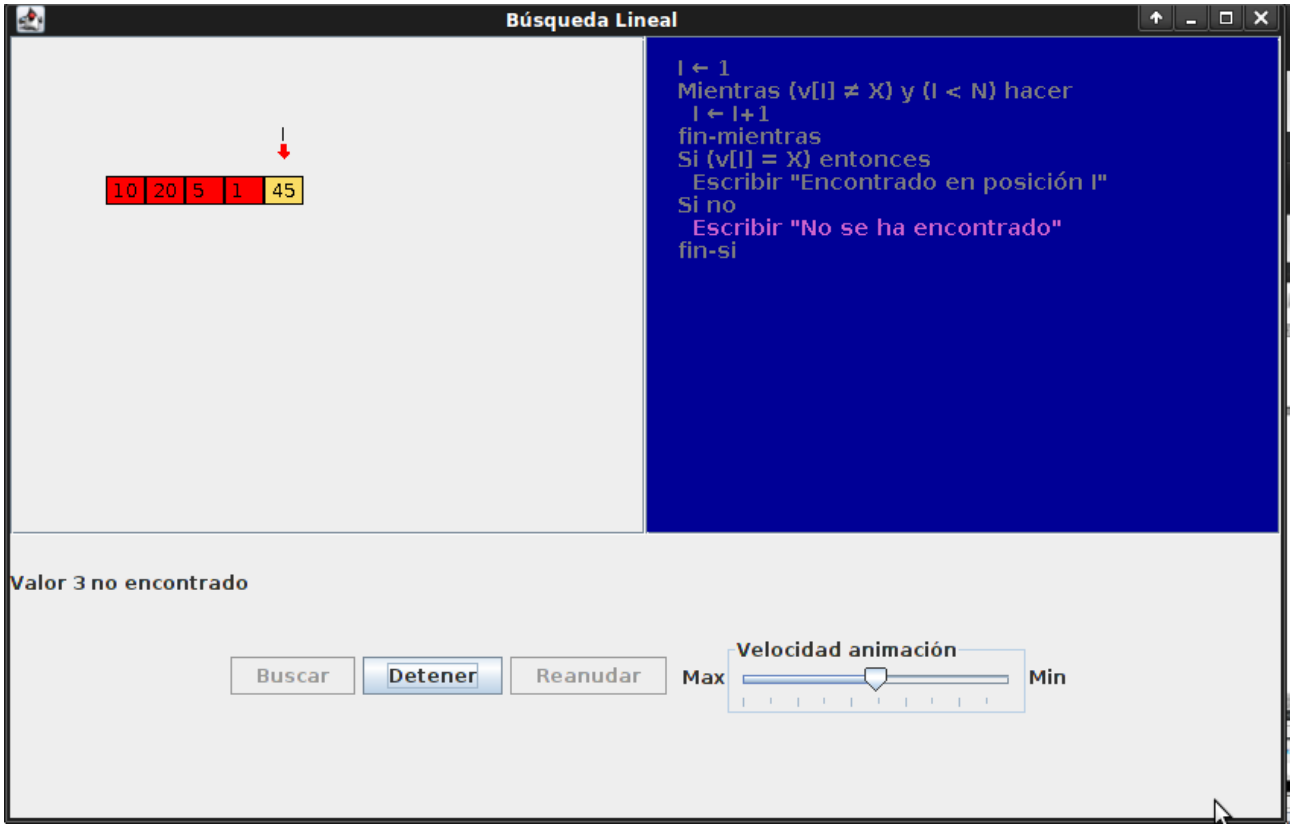
La siguiente figura muestra la tercera iteración del algoritmo, en la que se analiza la posición 3 del vector:



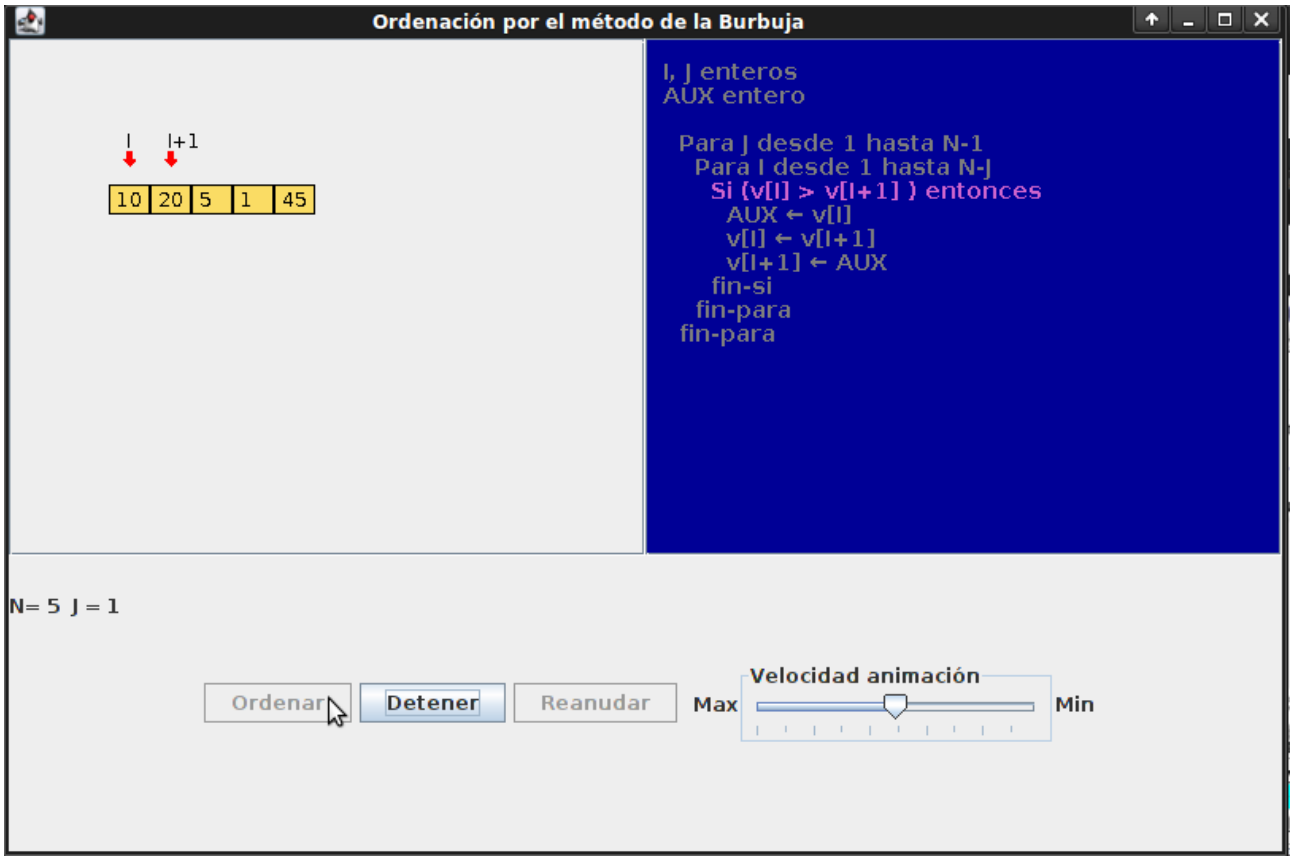
La siguiente figura muestra el paso final de la animación tras haber llegado a la posición del vector que contiene el valor buscado (el valor 5, en este caso). Se marcan en rojo las posiciones analizadas que no contenían en valor buscado y en verde la que contiene dicho valor; las posiciones no analizadas se mantienen con el color inicial (naranja). Este código de colores permite diferenciar los elementos procesados y no procesados:



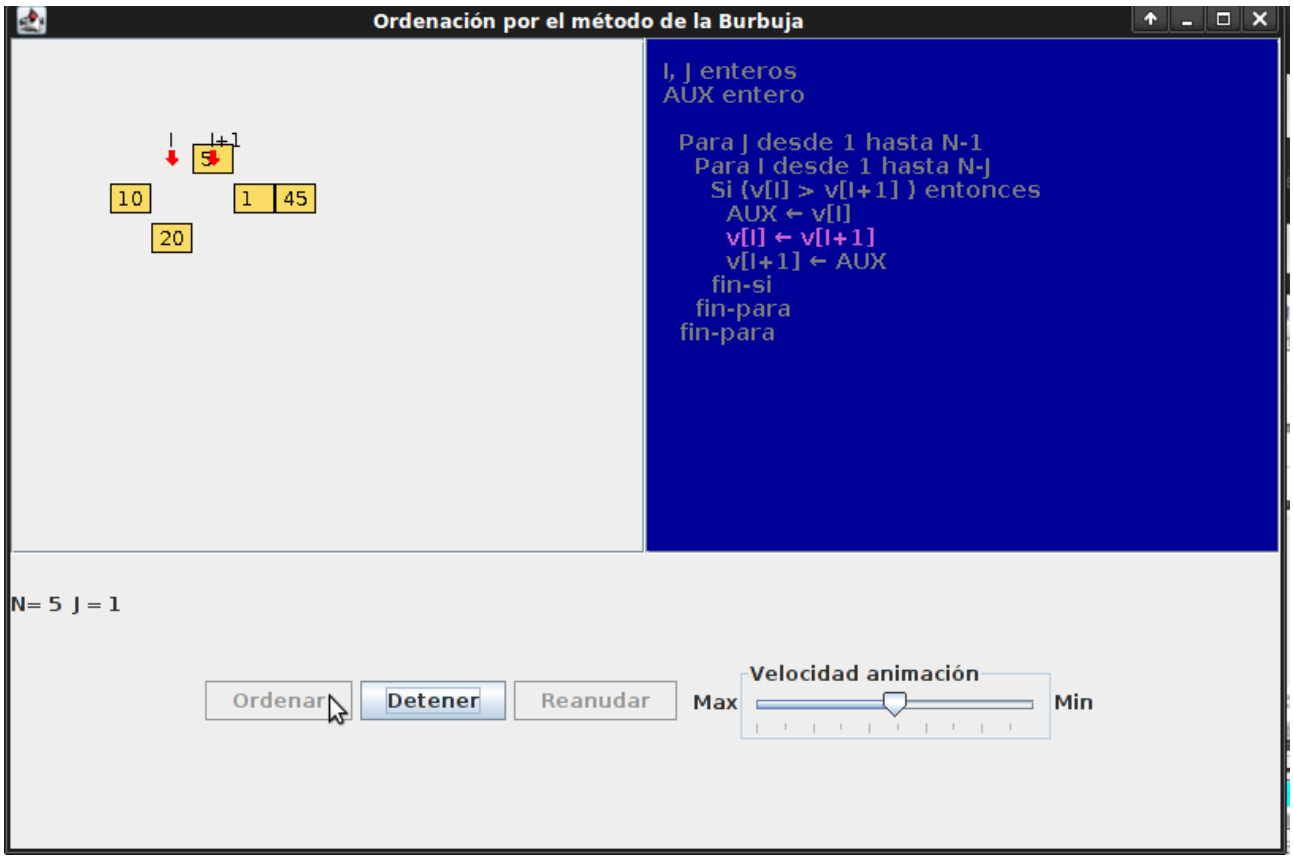
La siguiente figura muestra el paso final de la animación cuando se ha intentado buscar un valor que no existe en el vector (el 3, en este caso):

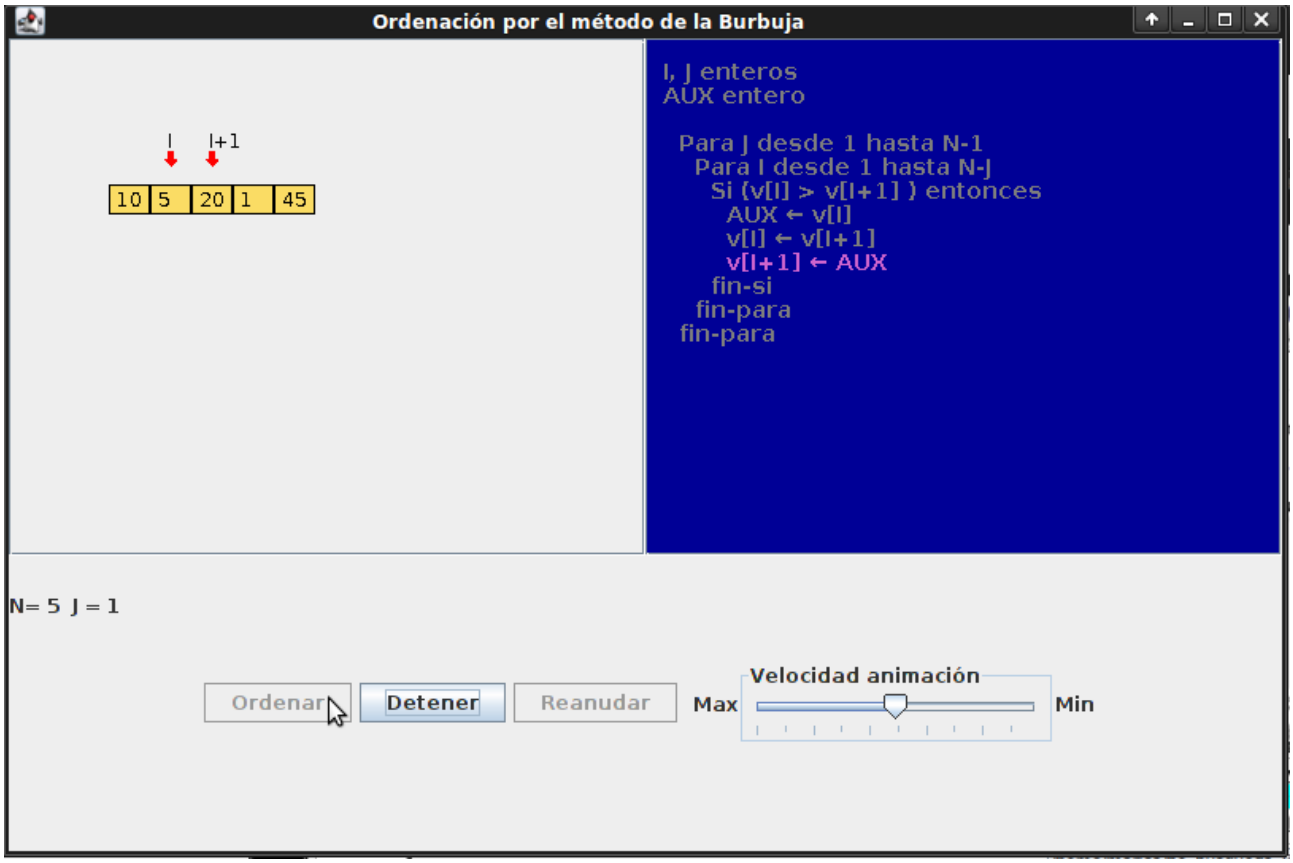


En los algoritmos de ordenación, que intercambian el contenido de diferentes elementos del vector, se muestra paso a paso el movimiento de dichos valores, lo que facilita la comprensión de las operaciones de intercambio.
Las siguientes figuras muestran varios pasos de la ordenación por el método de la burbuja, en el que se observa este extremo:
En el paso inicial, se compara el contenido de las dos primeras posiciones del vector. Como el orden relativo entre los valores 10 y 20 es el correcto, se pasan a analizar los valores de las posiciones 2 y 3 (se va a ordenar el vector por valor creciente).

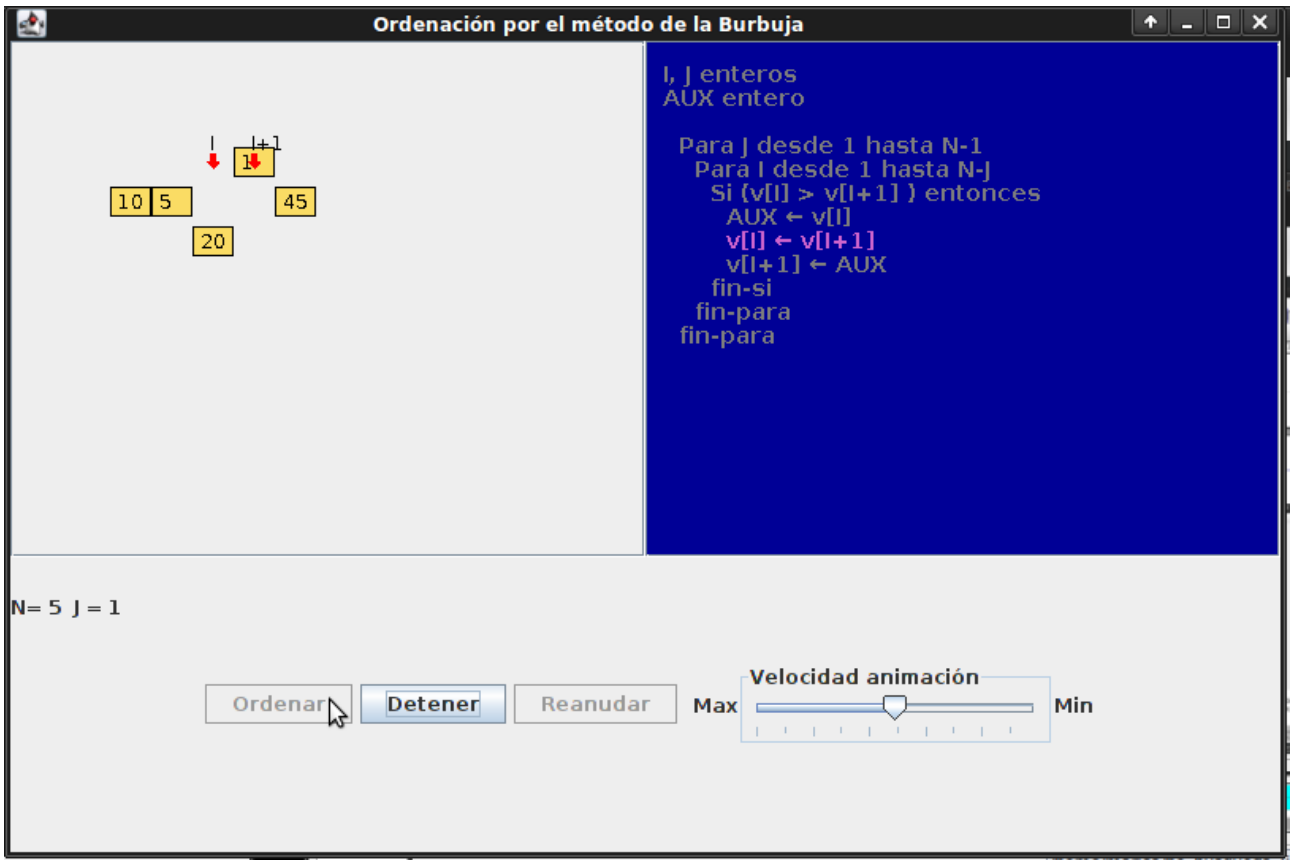


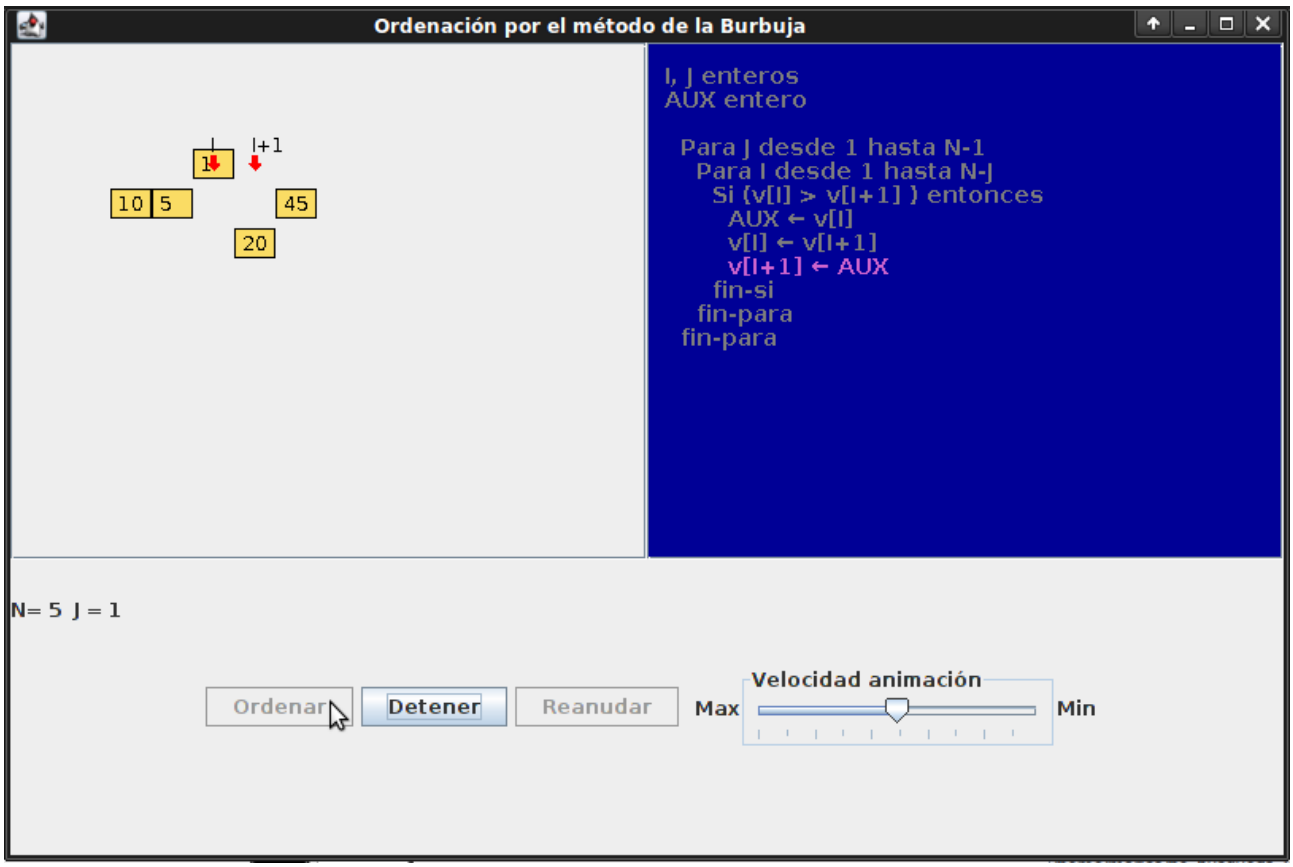
Los valores de las posiciones 2 y 3 no están ordenados entre si, por lo que se intercambian:

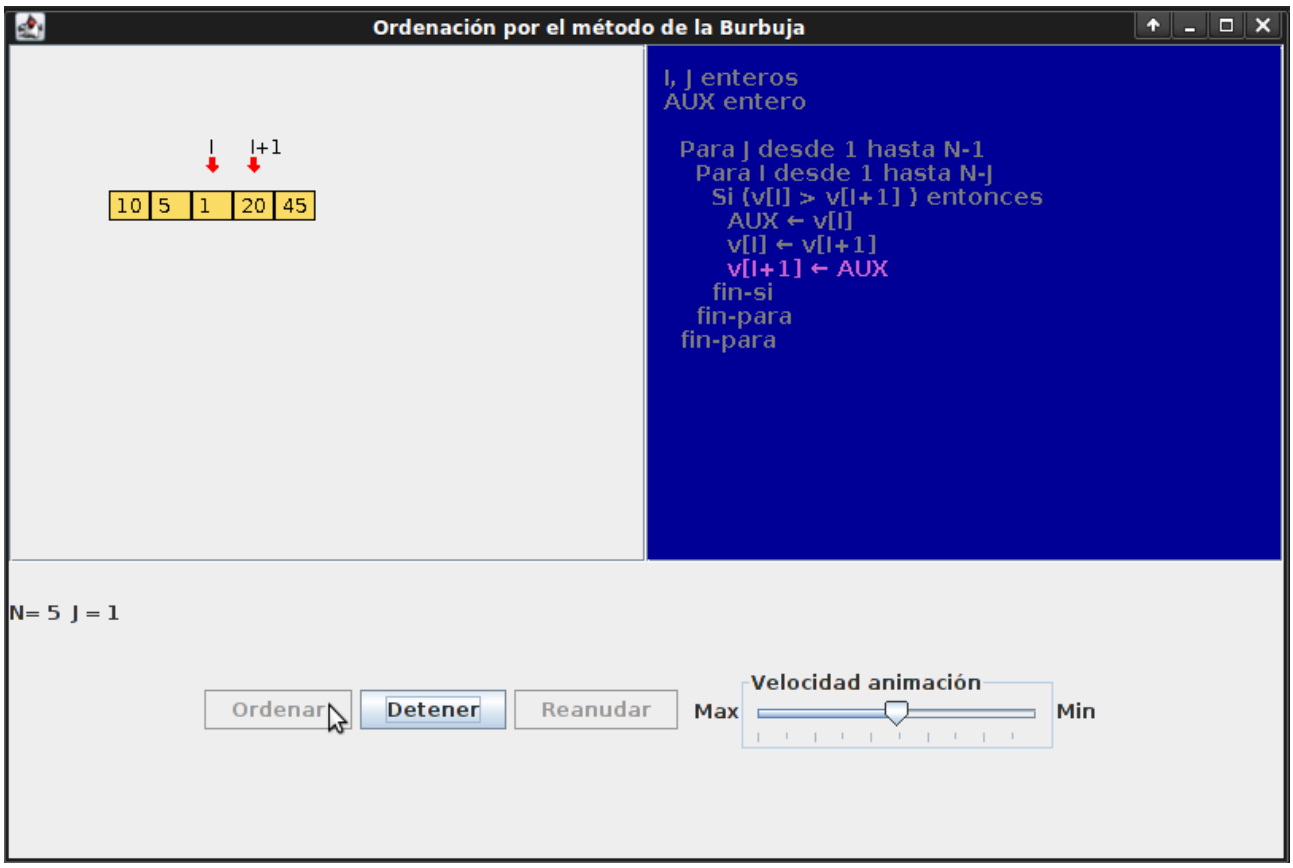




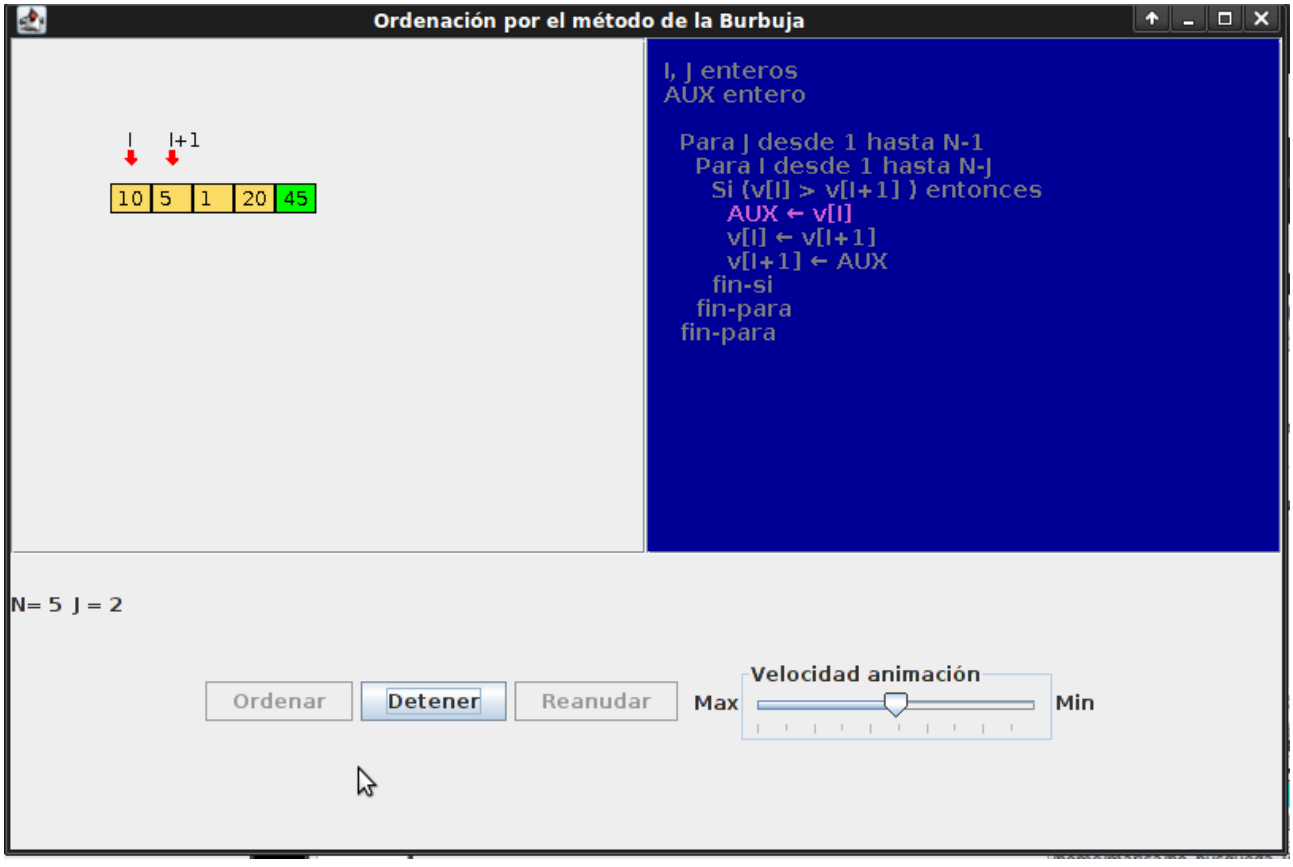
Se comparan, a continuación, los valores de las posiciones 3 y 4, que también deben intercambiarse:


Ordenación por el método de la Burbuja
I
I+1
10
5
45
20
I, J enteros
AUX entero
Para J desde 1 hasta N-1
Para I desde 1 hasta N-J
Si (v[I] > v[I+1]) entonces
AUX ← v[I]
v[I] ← v[I+1]
v[I+1] ← AUX
fin-si
fin-para
fin-para
N= 5 J = 1
Ordenar
Detener
Reanudar
Max
Velocidad animación
Min


Ordenación por el método de la Burbuja
I+1
10
5
45
20
I, J enteros
AUX entero
Para J desde 1 hasta N-1
Para I desde 1 hasta N-J
Si (v[I] > v[I+1]) entonces
AUX ← v[I]
v[I] ← v[I+1]
v[I+1] ← AUX
fin-si
fin-para
fin-para
N= 5 J = 1
Ordenar
Detener
Reanudar
Max
Velocidad animación
Min



Tras la primera pasada del algoritmo de la burbuja, el mayor valor de los contenidos en el vector está situado en el extremo final del mismo. Se marca en verde para indicar que el valor ya está colocado en su posición definitiva:



Al concluir el algoritmo, todo el vector es verde, pues todos sus elementos están ordenados: